

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-8612

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 P 1/383

識別記号 庁内整理番号  
A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全5頁)

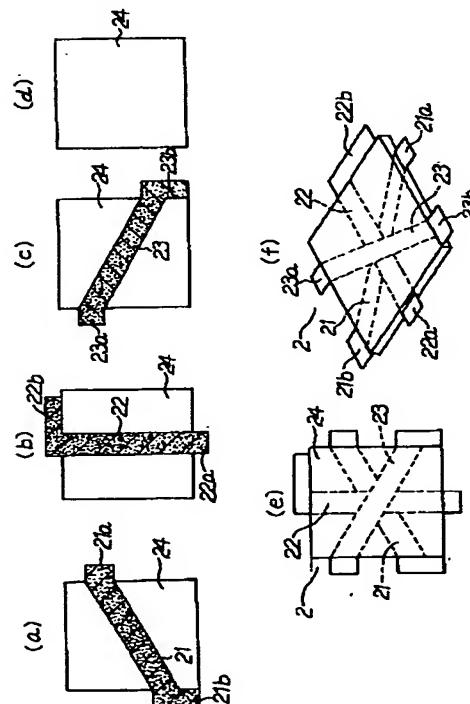
(21)出願番号	特願平6-139014	(71)出願人	000134257 株式会社トーキン 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
(22)出願日	平成6年(1994)6月21日	(72)発明者	亀井 浩二 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号 株式会社トーキン内
		(72)発明者	小野 典彦 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号 株式会社トーキン内
		(74)代理人	弁理士 後藤 洋介 (外3名)

(54)【発明の名称】 非可逆回路素子

(57)【要約】

【目的】 複数のストリップ導体を所定角度で正確且つ容易に積み重ねることが可能な非可逆回路素子を提供すること。

【構成】 複数のストリップ導体21, 22, 23を所定角度で交差させて成る中心部導体2を含む非可逆回路素子1において、複数のストリップ導体21, 22, 23が絶縁フィルム24上に配置され、絶縁フィルム24上に配置された複数のストリップ導体21, 22, 23を前記所定角度で交差させて積層したことを特徴とする。 10



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のストリップ導体を所定角度で交差させて成る中心部導体を含む非可逆回路素子において、前記複数のストリップ導体が絶縁フィルム上に配置され、該絶縁フィルム上に配置された複数のストリップ導体を前記所定角度で交差させて積層したことを特徴とする非可逆回路素子。

【請求項2】前記絶縁フィルムが耐熱性絶縁フィルムであることを特徴とする非可逆回路素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、マイクロ波通信機等に用いる集中定数型サーチューレータや集中定数型アイソレータ等の非可逆回路素子に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の非可逆回路素子の中心部回路の構造を図5に示す。

【0003】互いに絶縁された3本のストリップ導体101, 102, 103を所定角度の間隔でフェライト円板104上に重ね合わせることにより中心導体105が構成されている。3本のストリップ導体101, 102, 103は、それぞれ一端を出入力端とし、相対する他端は、アースに接続されている。3本のストリップ導体101, 102, 103の入出力端側には、整合用コンデンサ106が接続され、また、中心導体105に直流磁界を印加する直流磁界印加用マグネット(図示せず)が備えられており、これらによって非可逆回路素子が構成されている。尚、上述の3本のストリップ導体の1本の一端を抵抗107にて終端することで、アイソレータが構成される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の非可逆回路素子は、中心導体を構成する3本のストリップ導体をフェライト円板上に配置する場合、1本1本を互いに絶縁しながら所定角度で交差するように重ねて行くと言うものであり、ストリップ導体を所定角度に配置するのが困難であり、またストリップ導体の角度のばらつきにより電気的特性のばらつきも多く、更に、組立工数が掛かっていた。

【0005】それ故に、本発明の課題は、複数のストリップ導体を所定角度で正確且つ容易に積み重ねることが可能な非可逆回路素子を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、複数のストリップ導体を所定角度で交差させて成る中心部導体を含む非可逆回路素子において、前記複数のストリップ導体が絶縁フィルム上に配置され、該絶縁フィルム上に配置された複数のストリップ導体を前記所定角度で交差させて積層したことを特徴とする非可逆回路素子が得られる。

2

## 【0007】

【作用】本発明による非可逆回路素子は、中心導体を構成する各ストリップ導体を各々絶縁フィルム上に配置し、この状態で各ストリップ導体を互いに所定角度で交差するように積層し、一体化することにより中心導体を構成するようにしたので、ストリップ導体の角度のばらつきによる電気的特性の劣化が無くなり、しかも組立工数も大幅に削減される。

## 【0008】

10 【実施例】図1は本発明の一実施例による非可逆回路素子の中心導体を示し、(a)は第1のストリップ導体及び絶縁フィルムの平面図、(b)は第2のストリップ導体及び絶縁フィルムの平面図、(c)は第3のストリップ導体及び絶縁フィルムの平面図、(d)は絶縁フィルムの平面図、(e)は中心導体の平面図、(f)は中心導体の斜視図である。

【0009】図1を参照して、この非可逆回路素子の中心導体2は、第1乃至第3のストリップ導体21, 22, 23と、絶縁フィルム24とから成る。この中心導体2は、次のようにして構成される。先ず、図1(a)乃至(c)に示すように、中心導体2を構成する3本のストリップ導体21, 22, 23を、それぞれ絶縁フィルム24上に配置する。この際、各ストリップ導体21, 22, 23は、それぞれ絶縁フィルム24に対して所定の角度になるように配置される。本実施例の場合、絶縁フィルム24として耐熱性絶縁フィルムを用いてあり、この耐熱絶縁フィルム24は、略長方形を呈し、各ストリップ導体21, 22, 23の端子21a, 21b, 22a, 22b, 23a, 23b以外の部分を絶縁する様に成っている。

【0010】次ぎに、第3のストリップ導体23上に同様の耐熱性絶縁フィルム24を配置し、各ストリップ導体21, 22, 23が互いに所定角度で交差するように各絶縁フィルム24を貼り合わせ、全体をラミネートする。これにより中心導体2が構成され、各ストリップ導体21, 22, 23は、それぞれ上下及び側面が各々絶縁され、一体型の中心導体2として完成する。これらは、フレキシブル配線技術等を用いて行えるので、各ストリップ導体21, 22, 23を正確且つ容易に所定角度で互いに交差させることができる。耐熱性絶縁フィルム24の材質としては、ポリイミド等、適宜に選択すれば良い。また、中心導体の組立方法は上述のものに限らず、例えば、先ず一枚の絶縁フィルムの両面にそれぞれストリップ導体を所定角度で配置し、これに絶縁フィルムに所定角度で配置した残り1本のストリップ導体を貼り合わせ、全体をラミネートする等の方法があり、中心導体の組立方法は多々ある。尚、フェライトの抵抗率が十分大きいときは、フェライト面側のストリップ導体の絶縁フィルムは省略しても良い。

50 【0011】図2は図1示す中心導体を用いた非可逆回

3

路素子の分解斜視図、図3は図2に示す非可逆回路素子の基台を裏返した状態の斜視図である。

【0012】本実施例の非可逆回路素子はアイソレータであり、図2から明らかなように、このアイソレータ1は、図1に示す中心導体2と、フェライト3と、第1乃至第3のコンデンサ4、5、6と、抵抗7と、基台8と、下部及び上部の磁石9、10とを有している。

【0013】各部品を搭載する基台8には、円板状のフェライト3、及び直方体状のコンデンサ4、5、6を配置するための凹部80、81が設けられている。コンデンサ4は、凹部81内に配置されている状態を示している。これら凹部80、81の深さは、そこにフェライト3、コンデンサ4、5、6を配置し、更にフェライト3上に中心導体2を配置した時に、中心導体2の端子21b、22b、23bが、それぞれコンデンサ4、5、6の上面と同一平面上に成るような深さと成っている。基台8上面の斜線部は、アース電極面82であり、スルーホール83にて基台8の底面に設けられたアース端子84に接続されている。同様に、基台8の上面に設けられた入力端子部85、出力端子部86、及び抵抗端子部87も、スルーホールにより、それぞれ入力端子90、出力端子91、抵抗端子92に接続されている。中心導体2、フェライト3、コンデンサ4、5、6、及び抵抗7を、それぞれ基台8の所定位置に配置し、端子21aをアース電極面82に、端子21bを入力端子部85及びコンデンサ4にそれぞれ半田付けし、また、端子22aをアース電極面82に、端子22bをコンデンサ5及び抵抗端子部87にそれぞれ半田付けし、更に、端子23aをアース電極面82に、端子23bを出力端子部86及びコンデンサ6にそれぞれ半田付けする。その後、下部磁石9を基台8の底面に形成された凹部93内に配置し、これを下部磁性ヨーク11で押さえ、また、上部磁石10を中心導体2上に配置し、これに上部磁性ヨーク12を被せ、そして、その折曲げ片12aを基台8を抱くように折曲することにより、磁石9、10、及び磁性ヨーク11、12は、基台8と一体化し、本実施例のアイソレータ1が完成する。

【0014】図4は本発明の他の実施例による非可逆回路素子の中心導体を示し、(a)は第1のストリップ導体及び絶縁フィルムの平面図、(b)は第2のストリップ導体及び絶縁フィルムの平面図、(c)は第3のストリップ導体及び絶縁フィルムの平面図、(d)は絶縁フィルムの平面図である。

【0015】本実施例の非可逆回路素子の中心導体は、図1に示す中心導体と略同構成であり、第1乃至第3のストリップ導体21、22、23と絶縁フィルム24とから成り、第1乃至第3のストリップ導体21、22、23のそれぞれに孔部21c、22c、23cが形成されている点のみ異なる。

4

【0016】以上の実施例は本発明をアイソレータに適用したものであるが、本発明はサーチュレータにも適用可能である。

【0017】

【発明の効果】本発明による非可逆回路素子は、中心導体を構成する複数のストリップ導体をそれぞれ絶縁フィルム上に配置し、この状態で複数のストリップ導体を所定角度で交差するように積層したので、各ストリップ導体を所定角度で正確且つ容易に配置でき、これにより角度のばらつきによる非可逆回路素子の電気的特性の劣化を防止することができ、しかも、組立工数を削減することができ、これにより非可逆回路素子を従来よりも安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による非可逆回路素子の中心導体を示し、(a)は第1のストリップ導体及び絶縁フィルムの平面図、(b)は第2のストリップ導体及び絶縁フィルムの平面図、(c)は第3のストリップ導体及び絶縁フィルムの平面図、(d)は絶縁フィルムの平面図、(e)は中心導体の平面図、(f)は中心導体の斜視図である。

【図2】図1示す中心導体を用いた非可逆回路素子の分解斜視図である。

【図3】図2に示す非可逆回路素子の基台を裏返した状態の斜視図である。

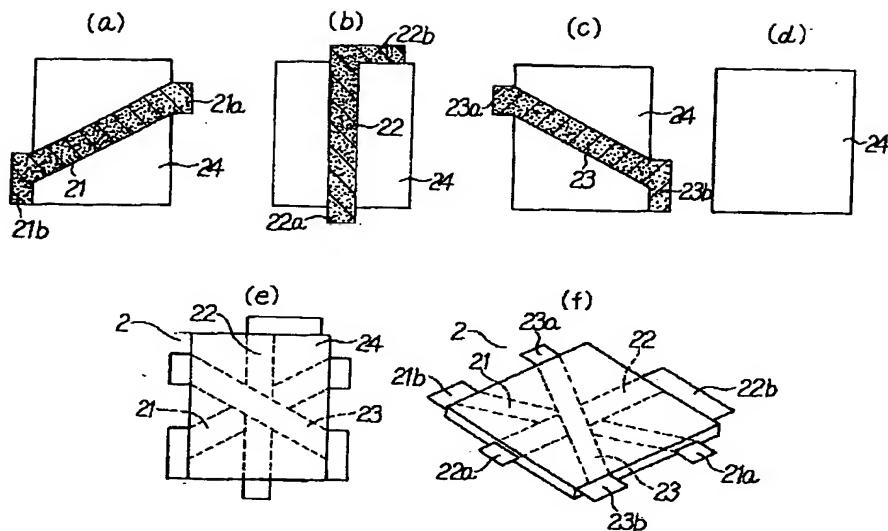
【図4】本発明の他の実施例による非可逆回路素子の中心導体を示し、(a)は第1のストリップ導体及び絶縁フィルムの平面図、(b)は第2のストリップ導体及び絶縁フィルムの平面図、(c)は第3のストリップ導体及び絶縁フィルムの平面図、(d)は絶縁フィルムの平面図である。

【図5】従来の非可逆回路素子における中心導体の構成略図である。

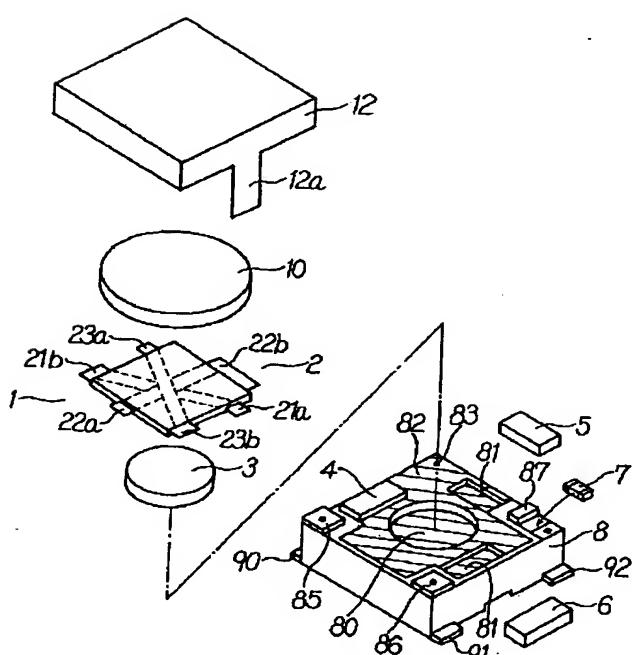
【符号の説明】

- |    |                 |
|----|-----------------|
| 1  | 非可逆回路素子(アイソレータ) |
| 2  | 中心導体            |
| 3  | フェライト           |
| 4  | 第1のコンデンサ        |
| 5  | 第2のコンデンサ        |
| 6  | 第3のコンデンサ        |
| 7  | 抵抗              |
| 8  | 基台              |
| 9  | 下部磁石            |
| 10 | 上部磁石            |
| 11 | 下部磁性ヨーク         |
| 12 | 上部磁性ヨーク         |
| 21 | 第1のストリップ導体      |
| 22 | 第2のストリップ導体      |
| 23 | 第3のストリップ導体      |

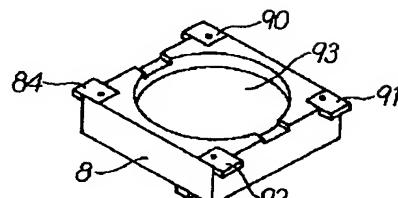
【図 1】



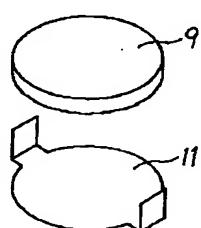
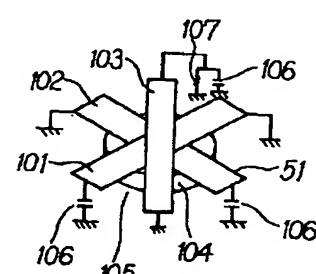
【図 2】



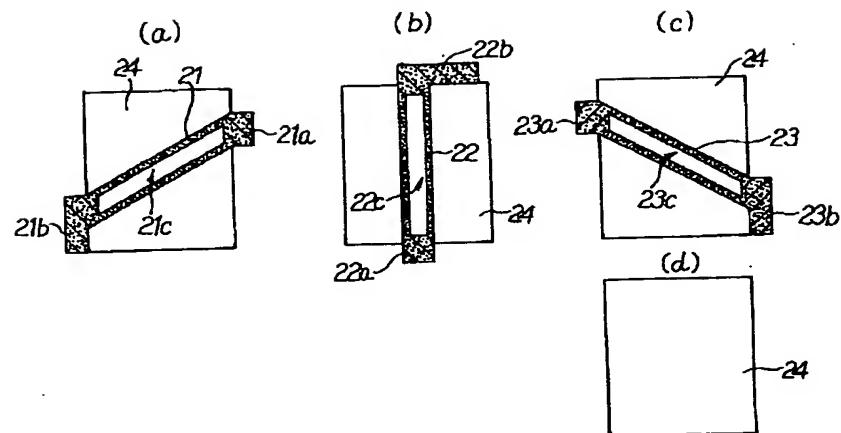
【図 3】



【図 5】



【図4】





特開平8-8612

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to non-reciprocal circuit elements used for a microwave communication machine etc., such as a concentrated-constant type circulator and a concentrated-constant type isolator.

[0002]

[Description of the Prior Art] The structure of the core circuit of the conventional non-reciprocal circuit element is shown in drawing 5.

[0003] The central conductor 105 is constituted by piling up three strip conductors 101,102,103 insulated mutually on the ferrite disk 104 at intervals of a predetermined angle. Three strip conductors 101,102,103 use an end as an I/O edge, respectively, and the other end which faces is connected to the ground. I/O one end of three strip conductors 101,102,103 is equipped with the magnet for direct-current magnetic field impression (not shown) which the capacitor 106 for adjustment is connected and impresses a direct-current magnetic field to a central conductor 105, and the non-reciprocal circuit element is constituted by these. In addition, an isolator consists of carrying out termination of the one end of three above-mentioned strip conductors by resistance 107.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When three strip conductors which constitute a central conductor had been arranged on a ferrite disk, insulating [ every ] mutually, it says that it goes in piles so that it may cross at a predetermined angle, the conventional non-reciprocal circuit element was difficult to arrange a strip conductor at a predetermined angle, and by dispersion in the angle of a strip conductor, it also had much dispersion in an electrical property, and the number of erectors was further applied.

[0005] So, the technical problem of this invention is to offer the non-reciprocal circuit element which can accumulate two or more strip conductors correctly and easily at a predetermined angle.

[0006]

[Means for Solving the Problem] the core which according to this invention two or more strip conductors are made to cross at a predetermined angle, and changes -- in the non-reciprocal circuit element containing a conductor, the non-reciprocal circuit element characterized by having made two or more strip conductors by which two or more aforementioned strip conductors have been arranged on an insulating film, and have been arranged on this insulating film cross at the aforementioned predetermined angle, and carrying out a laminating is obtained

[0007]

[Function] Since a laminating is carried out and the central conductor was constituted by unifying so that the non-reciprocal circuit element by this invention might arrange respectively each strip conductor which constitutes a central conductor on an insulating film and each strip conductor might be mutually crossed at a predetermined angle by this state, degradation of the electrical property by dispersion in the angle of a strip conductor is lost, and, moreover, the number of erectors is also cut down sharply.

[0008]

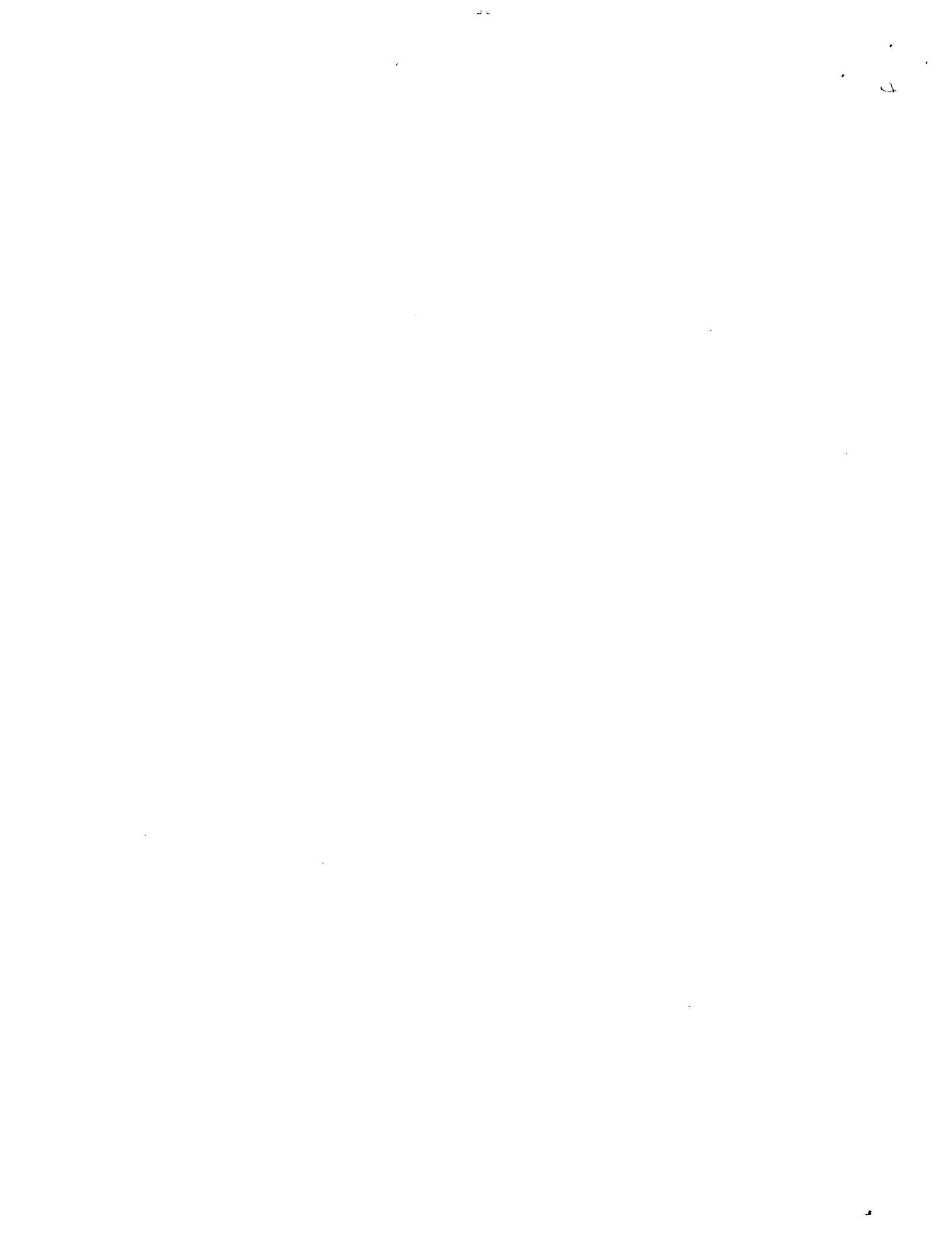
[Example] Drawing 1 shows the central conductor of the non-reciprocal circuit element by one example of this invention, and, for the plan of the 2nd strip conductor and an insulating film, and (c), the plan of the 3rd strip conductor and an insulating film and (d) are [ (a) / the plan of the 1st strip conductor and an insulating film, and (b) / the plan of a central conductor and (f of the plan of an insulating film and (e) ] the perspective diagrams of a central conductor.

[0009] With reference to drawing 1, the central conductor 2 of this non-reciprocal circuit element consists of the 1st or 3rd strip conductor 21, 22, and 23 and the insulating film 24. This central conductor 2 is constituted as follows. First, as shown in drawing 1 (a) or (c), three strip conductors 21, 22, and 23 which constitute a central conductor 2 are arranged on the insulating film 24, respectively. Under the present circumstances, each strip conductors 21, 22, and 23 are arranged so that it may become a predetermined angle to the insulating film 24, respectively. In the case of this example, the heat-resistant insulation film is used as an insulating film 24, and this heat-resistant insulation film 24 presents an abbreviation rectangle, and it changes so that the terminals 21a, 21b, 22a, 22b, and 23a of each strip conductors 21, 22, and 23 and portions other than 23b may be insulated.

[0010] Next the heat-resistant insulation film 24 same on the 3rd strip conductor 23 is arranged, and lamination and the whole are laminated for each insulating film 24 so that each strip conductors 21, 22, and 23 may cross at a predetermined angle mutually. A central conductor 2 is constituted by this, it insulates respectively and the upper and lower sides and the side complete each strip conductors 21, 22, and 23 as a central conductor 2 of one apparatus, respectively. Since these can be performed using flexible wiring technology etc., they can make each strip conductors 21, 22, and 23 cross mutually at a predetermined angle correctly and easily. What is necessary is just to choose a polyimide etc. suitably as the quality of the material of the heat-resistant insulation film 24. Moreover,

there is the method of laminating lamination and the whole for one strip conductor by arranging a strip conductor at a predetermined angle to both sides of the insulating film of one sheet first in addition to the thing above-mentioned [ the assembly method of a central conductor ], respectively, for example, and remaining [ which it has arranged at the predetermined angle on the insulating film ] in this, and there is the assembly method of a central conductor plentifully. In addition, when the resistivity of a ferrite is sufficiently large, you may omit the insulating film of the strip conductor by the side of a ferrite side.

[0011] Drawing 2 is the decomposition perspective diagram of the non-reciprocal circuit element using the shown



central conductor, and a perspective diagram in the state where drawing 3 turned over the pedestal of the non-reciprocal circuit element shown in drawing 2, drawing 1.

[0012] The non-reciprocal circuit element of this example is an isolator, and this isolator 1 has the central conductor 2 shown in drawing 1, a ferrite 3, the 1st or 3rd capacitor 4, 5, and 6, resistance 7, a pedestal 8, and the magnets 9 and 10 of the lower part and the upper part so that clearly from drawing 2.

[0013] The crevices 80 and 81 for arranging the disc-like ferrite 3 and the rectangular parallelepiped-like capacitors 4, 5, and 6 are established in the pedestal 8 which carries each part article. The capacitor 4 shows the state where it is arranged in the crevice 81. When the depth of these crevices 80 and 81 has arranged a ferrite 3 and capacitors 4, 5, and 6 there and the central conductor 2 has been further arranged on a ferrite 3, the terminals 21b, 22b, and 23b of a central conductor 2 change with the upper surface of capacitors 4, 5, and 6, and the depth which grows into a coplanar, respectively. The slash section of the pedestal 8 upper surface is the ground electrode side 82, and is connected to the grounding terminal 84 formed in the base of a pedestal 8 by the through hole 83. Similarly, the input terminal section 85 prepared in the upper surface of a pedestal 8, the output terminal section 86, and the resistance terminal area 87 are also connected to the input terminal 90, the output terminal 91, and the resistance terminal 92 by the through hole, respectively. A central conductor 2, a ferrite 3, capacitors 4, 5, and 6, and resistance 7 It arranges in the predetermined position of a pedestal 8, respectively. Terminal 21a to the ground electrode side 82 Terminal 21b is soldered to the input terminal section 85 and a capacitor 4, respectively.

Moreover, terminal 22a is soldered to the ground electrode side 82, terminal 22b is soldered to a capacitor 5 and the resistance terminal area 87, respectively, further, terminal 23a is soldered to the ground electrode side 82, and terminal 23b is soldered to the output terminal section 86 and a capacitor 6, respectively. Then, arrange the lower magnet 9 in the crevice 93 formed in the base of a pedestal 8, and press this down in the lower magnetism yoke 11, and arrange the up magnet 10 on a central conductor 2, and the up magnetism yoke 12 is put on this. By bending the piece of folding 12a so that a pedestal 8 may be held, it unites with a pedestal 8 and the isolator 1 of this example completes magnets 9 and 10 and the magnetic yokes 11 and 12.

[0014] Drawing 4 shows the central conductor of the non-reciprocal circuit element by other examples of this invention, and, for (a), the plan of the 1st strip conductor and an insulating film and (b) are [ the plan of the 3rd strip conductor and an insulating film and (d of the plan of the 2nd strip conductor and an insulating film and (c)) ] the plans of an insulating film.

[0015] The central conductor of the non-reciprocal circuit element of this example is the central conductor and \*\*\*\* composition which are shown in drawing 1, and it consists of the 1st or 3rd strip conductors 21, 22, and 23 and insulating film 24, and differs in that Pores 21c, 22c, and 23c are formed in each of the 1st or 3rd strip conductor 21, 22, and 23.

[0016] Although the above example applies this invention to an isolator, this invention is applicable also to a circulator.

[0017]

[Effect of the Invention] The non-reciprocal circuit element by this invention arranges two or more strip conductors which constitute a central conductor on an insulating film, respectively, and since the laminating of two or more strip conductors in this state was carried out so that it might cross at a predetermined angle Each strip conductor can be arranged correctly and easily at a predetermined angle, degradation of the electrical property of the non-reciprocal circuit element by dispersion in an angle can be prevented by this, moreover, the number of erectors can be cut down and, thereby, a non-reciprocal circuit element can be offered more cheaply than before.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The central conductor of the non-reciprocal circuit element by one example of this invention is shown, and, for the plan of the 2nd strip conductor and an insulating film, and (c), the plan of the 3rd strip conductor and an insulating film and (d) are [ (a) / the plan of the 1st strip conductor and an insulating film, and (b) / the plan of a central conductor and (f of the plan of an insulating film and (e)) ] the perspective diagrams of a central conductor.

[Drawing 2] Drawing 1 It is the decomposition perspective diagram of the non-reciprocal circuit element using the shown central conductor.

[Drawing 3] It is a perspective diagram in the state where the pedestal of the non-reciprocal circuit element shown in drawing 2 was turned over.

[Drawing 4] The central conductor of the non-reciprocal circuit element by other examples of this invention is shown, and, for (a), the plan of the 1st strip conductor and an insulating film and (b) are [ the plan of the 3rd strip conductor and an insulating film and (d of the plan of the 2nd strip conductor and an insulating film and (c)) ] the plans of an insulating film.

[Drawing 5] It is the composition schematic drawing of the central conductor in the conventional non-reciprocal circuit element.

[Description of Notations]

1 Non-reciprocal Circuit Element (Isolator)

2 Central Conductor

3 Ferrite

4 1st Capacitor

5 2nd Capacitor

6 3rd Capacitor

7 Resistance

8 Pedestal

9 Lower Magnet

10 Up Magnet

11 Lower Magnetism Yoke

12 Up Magnetism Yoke

21 1st Strip Conductor

22 2nd Strip Conductor

23 3rd Strip Conductor

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

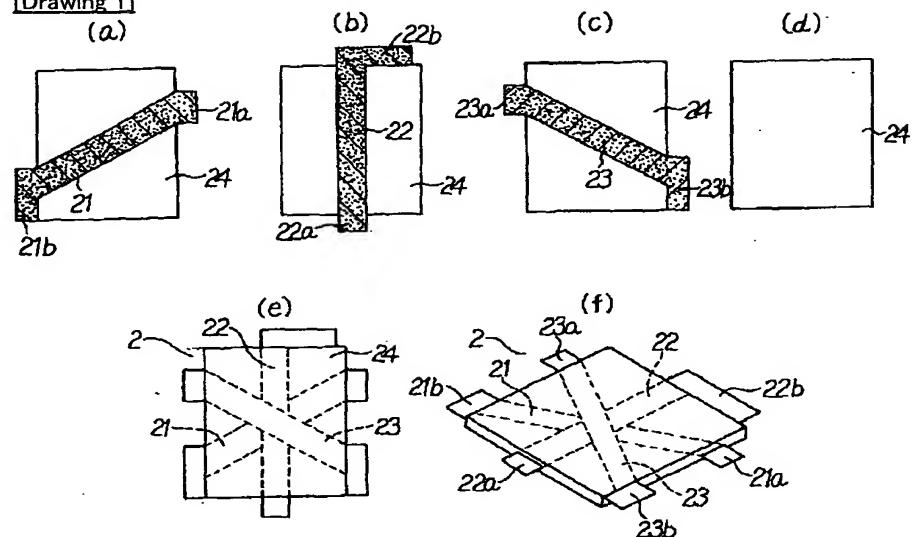
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DRAWINGS

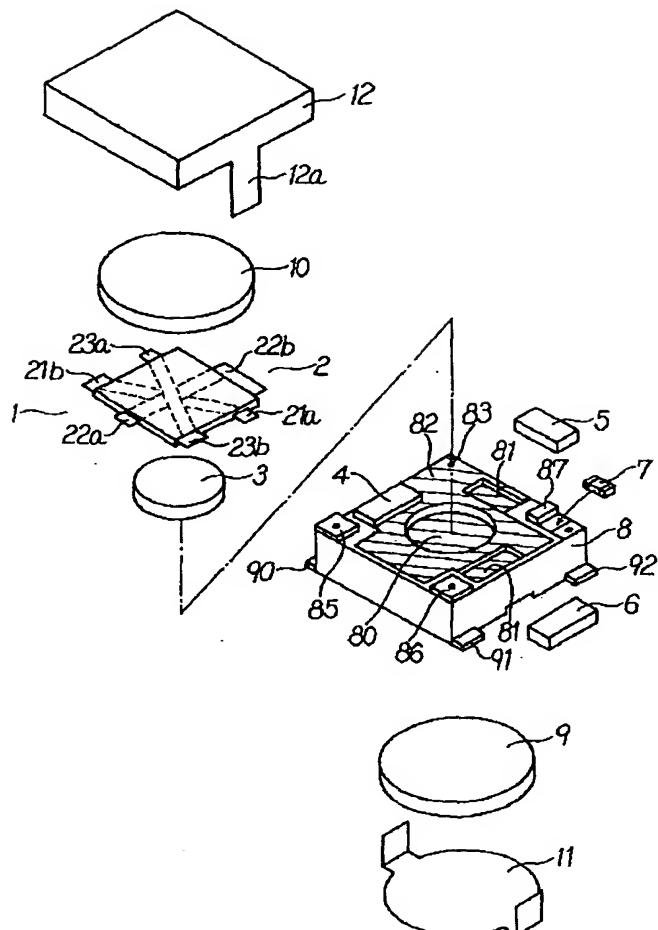
---

[Drawing 1]

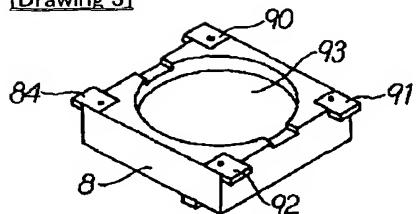


[Drawing 2]

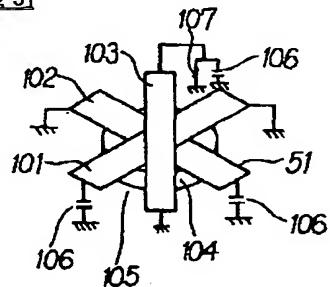




[Drawing 3]

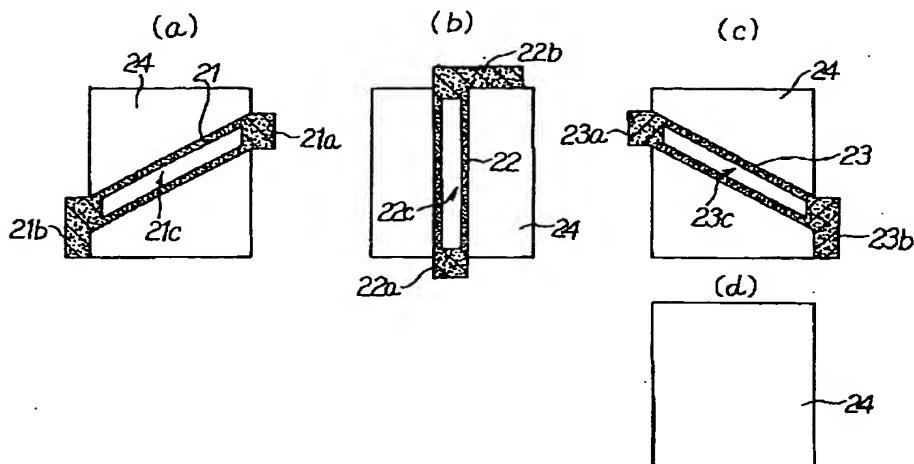


[Drawing 5]



[Drawing 4]





---

[Translation done.]

